

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/EP05/050955

International filing date: 03 March 2005 (03.03.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: IT  
Number: MI2004A000431  
Filing date: 05 March 2004 (05.03.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 08 June 2005 (08.06.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

50955



# Ministero delle Attività Produttive

*Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività*

*Ufficio Italiano Brevetti e Marchi*

*Ufficio G2*



**Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per:  
INVENZIONE INDUSTRIALE N. MI 2004 A 000431**

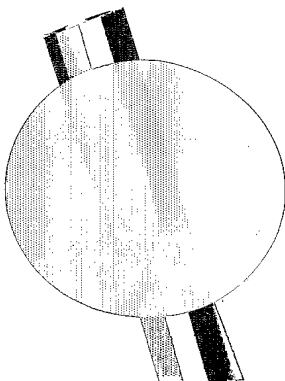
EPO - DG 1

17. 05. 2005

Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopra specificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.

(51)

Roma, li. **12 APR. 2005** .....



IL FUNZIONARIO

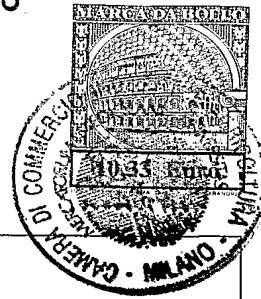
*[Signature]*  
D.ssa Paola DI CINTIO

## MODULO A (1/2)

AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO  
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI (U.I.B.M.)

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE N°

MI 2004 A 0 0 0 4 3 1

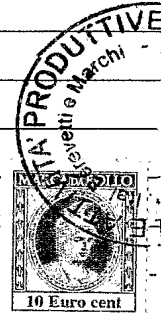


## A. RICHIEDENTE/I

COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1	MARCONI COMMUNICATIONS S.P.A.		
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2	PG	COD. FISCALE PARTITA IVA	A3 01168770996
INDIRIZZO COMPLETO	A4	GENOVA		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	A1			
NATURA GIURIDICA (PF/PG)	A2		COD. FISCALE PARTITA IVA	A3
INDIRIZZO COMPLETO	A4			
<b>B. RECAPITO OBBLIGATORIO IN MANCANZA DI MANDATARIO</b>	B0	(D = DOMICILIO ELETTIVO, R = RAPPRESENTANTE)		
COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE	B1			
INDIRIZZO	B2			
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	B3			
<b>C. TITOLO</b>	C1	"DISPOSITIVO OTTICO DI AMPLIFICAZIONE DI CONNESSIONE/DISCONNESSIONE"		

## D. INVENTORE/I DESIGNATO/I (DA INDICARE ANCHE SE L'INVENTORE COINCIDE CON IL RICHIEDENTE)

COGNOME E NOME	D1	MAGRI ROBERTO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	COSTANTINI MATTEO
NAZIONALITÀ	D2	ITALIANA
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	
COGNOME E NOME	D1	
NAZIONALITÀ	D2	



## E. CLASSE PROPOSTA

SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO
E1	E2	E3	E4	E5

## F. PRIORITA'

DERIVANTE DA PRECEDENTE DEPOSITO ESEGUITO ALL'ESTERO

STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
STATO O ORGANIZZAZIONE	F1		TIPO	F2	
NUMERO DI DOMANDA	F3		DATA DEPOSITO	F4	
<b>G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA COLTURE DI MICROORGANISMI</b>	G1				
FIRMA DEL/DEI RICHIEDENTE/I	P.I. INGG. GUZZI & RAVIZZA - DR. ING. VITTORIO FARAGGIANA PER SÉ E PER GLI ALTRI				

## MODULO A (2/2)

## I. MANDATARIO DEL RICHIEDENTE PRESSO L'UIBM

LA/E SOTTOINDICATA/E PERSONA/E HA/HANNO ASSUNTO IL MANDATO A RAPPRESENTARE IL TITOLARE DELLA PRESENTE DOMANDA INNANZI ALL'UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI CON L'INCARICO DI EFFETTUARE TUTTI GLI ATTI AD ESSA CONNESSI (DPR 20.10.1998 N. 403).

NUMERO ISCRIZIONE ALBO COGNOME E NOME;	<b>I1</b>	169 VITTORIO FARAGGIANA ED ALTRI
DENOMINAZIONE STUDIO	<b>I2</b>	INGG. GUZZI & RAVIZZA SRL
INDIRIZZO	<b>I3</b>	VIA VINCENZO MONTI, 8
CAP/LOCALITÀ/PROVINCIA	<b>I4</b>	20123 MILANO
L. ANNOTAZIONI SPECIALI	<b>L1</b>	

## M. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA O CON RISERVA DI PRESENTAZIONE

Tipo Documento	N. ES. ALL.	N. ES. RIS.	N. PAG. PER ESEMPLARE
PROSPETTO A, DESCRIZ., RIVENDICAZ. (OBBLIGATORI 2 ESEMPLARI)	2		9
DISEGNI (OBBLIGATORI SE CITATI IN DESCRIZIONE, 2 ESEMPLARI)	2	2	2
DESIGNAZIONE D'INVENTORE			
DOCUMENTI DI PRIORITÀ CON TRADUZIONE IN ITALIANO			
AUTORIZZAZIONE O ATTO DI CESSIONE			

(SI/NO)

LETTERA D'INCARICO

NO

PROCURA GENERALE

RIFERIMENTO A PROCURA GENERALE

(EURO)

IMPORTO VERSATO ESPRESSO IN LETTERE

ATTESTATI DI VERSAMENTO

188,51

CENTOTTANTOTTO/51

FOGLIO AGGIUNTIVO PER I SEGUENTI  
PARAGRAFI (BARRARE I PRESCELTI)  
DEL PRESENTE ATTO SI CHIEDE COPIA  
AUTENTICA? (SI/NO)

A

D

F

SI

CONCEDE ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL  
PUBBLICO? (SI/NO)

NO

DATA DI COMPILAZIONE

5 MARZO 2004

FIRMA DEL/DEI

P.I. INGG. GUZZI &amp; RAVIZZA - DR. ING. VITTORIO FARAGGIANA PER SÉ E PER GLI ALTRI

RICHIEDENTE/I

## VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

MI 2004 A 0 0 0 4 3 1

C.C.I.A.A. DI

MILANO

Cod. 15

IN DATA

05 MAR. 2004

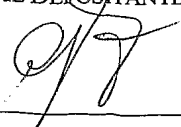
IL/I RICHIEDENTE/I SOPRAINDICATO/I HA/HANNO PRESENTATO A ME

LA PRESENTE DOMANDA CORREDATA DI N. 00

FOGLI AGGIUNTIVI PER LA CONCESSIONE DEL BREVETTO SOPRARIPORTATO.

N. ANNOTAZIONI VARIE  
DELL'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE




L'UFFICIALE ROGANTE

CORTONESI MAURIZIO

**PROSPETTO MODULO A**  
**DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE**

<b>NUMERO DI DOMANDA:</b>	<b>MI 2004 A 0 0 0 4 3 1</b>	<b>DATA DI DEPOSITO:</b>	<b>05 MAR. 2004</b>
<b>A. RICHIEDENTE/I</b> COGNOME E NOME O DENOMINAZIONE, RESIDENZA O STATO			
Marconi Communications S.p.A. Genova			
<b>C. TITOLO</b>			
"DISPOSITIVO OTTICO DI AMPLIFICAZIONE DI CONNESSIONE/DISCONNESSIONE"			

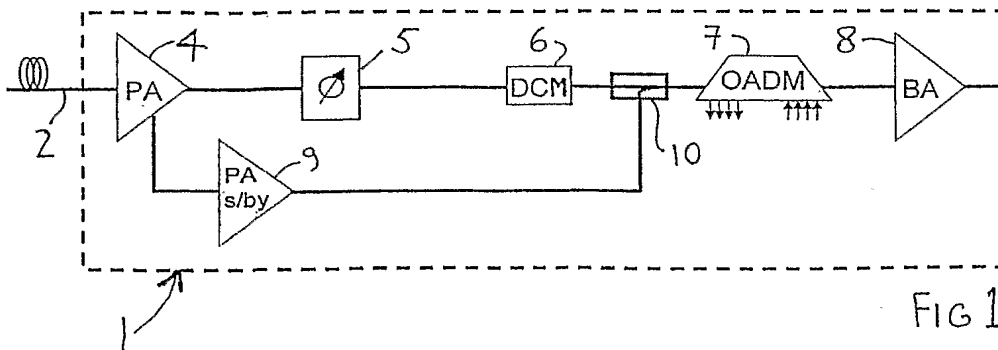
SEZIONE	CLASSE	SOTTOCLASSE	GRUPPO	SOTTOGRUPPO

**E. CLASSE PROPOSTA**

**O. RIASSUNTO**

In un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione 1 disposto fra i tratti di fibre 2, 3 di un sistema di comunicazioni ottiche, comprendente un primo amplificatore di ingresso 4, un dispositivo di connessione/disconnessione dei canali 7 e un amplificatore di uscita 8 collegati in un percorso seriale, l'amplificatore di ingresso è previsto per produrre sostanzialmente una potenza di uscita costante, di modo che la potenza di uscita del rumore di emissione spontanea amplificato (ASE) compensi durante l'utilizzo la perdita di potenza di segnale nel caso di rottura di un tratto di fibra, per assicurare la sopravvivenza di un qualsiasi canale collegato al dispositivo di connessione/disconnessione. Secondo l'invenzione, un amplificatore di ingresso addizionale è previsto per produrre il rumore di compensazione nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.

**P. DISEGNO PRINCIPALE**



FIRMA DEL/DEI  
RICHIEDENTE/I

P.I. INGG. GUZZI & RAVIZZA - DR. ING. VITTORIO FARAGGIANA PER SÉ E PER GLI ALTRI

*[Handwritten signature]*



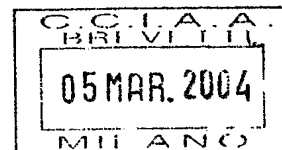
Titolo:

"Dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione"

A nome: Marconi Communications S.p.A.

Con sede a: Genova / Italia

\*\* \*\* \*



### DESCRIZIONE

Quest'invenzione si riferisce a dispositivi ottici di amplificazione di connessione/disconnessione per la disposizione fra i tratti di fibre in un sistema di telecomunicazioni a fibre ottiche, e ad un metodo per assicurare la sopravvivenza dei canali connessi in un tale dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione.

Tali dispositivi sono disposti nelle interconnessioni di tratti di fibre, in cui i canali possono essere connessi o disconnessi, e il segnale di ingresso è amplificato per ripristinare la sua intensità per la trasmissione nel tratto successivo.

Tipicamente tali dispositivi includono un amplificatore ottico di uscita (booster) regolato ad un modo di potenza costante. Questo significa che la variazione della potenza di uscita è nulla, indipendentemente da una qualsiasi variazione della potenza di ingresso. Questo può essere ottenuto monitorando l'uscita di potenza dell'amplificatore ottico, per esempio, con un fotodiodo e usando un anello di retroazione di modo che le fluttuazioni di uscita siano usate come un segnale di errore per una pompa dell'amplificatore ottico.

Nel caso sfortunato di rottura del tratto di fibra che è collegato all'interconnessione, questo provocherebbe un problema se non si applicano misure

MI 2004 A 0 0 0 4 3 1

speciali, dato che solo i canali che raggiungessero l'amplificatore ottico sarebbero canali collegati, e questi verrebbero amplificati eccessivamente in un tentativo di mantenere costante la potenza di uscita, cosa che sovraccaricherebbe i dispositivi di amplificazione nelle successive interconnessioni (vale a dire ricevitori di pacchetti di traffico) e provocherebbe una distorsione non lineare durante la propagazione nelle fibre a causa della potenza elevata trasmessa.

Uno degli accorgimenti speciali applicati per evitare questo problema è il dispositivo di amplificazione di connessione/disconnessione per attivare un amplificatore o pre-amplificatore ottico di ingresso, anch'esso azionato in un modo di potenza costante (WO-A-02/080409). L'effetto di questo è il rumore di emissione spontanea amplificato (ASE) per compensare la potenza dei canali perduta a causa della rottura del tratto di fibra, di modo che l'ingresso inviato all'amplificatore di uscita abbia potenza costante.

Tuttavia, questa compensazione non è efficiente nel caso che l'amplificatore di ingresso stesso sia in avaria.

L'invenzione fornisce un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione per la installazione fra i tratti di fibre in un sistema di comunicazioni ottiche, comprendente un primo amplificatore di ingresso, un dispositivo di connessione/disconnessione dei canali accoppiato al primo amplificatore di ingresso, un amplificatore di uscita accoppiato al dispositivo di connessione/disconnessione dei canali, l'amplificatore di ingresso essendo previsto per produrre una potenza di uscita sostanzialmente costante, di modo che la potenza di uscita del rumore di emissione spontanea amplificato (ASE) compensi durante l'utilizzo la perdita

di potenza di segnale nel caso di rottura di un tratto di fibra, per assicurare la sopravvivenza di un qualsiasi canale connesso al dispositivo di connessione/disconnessione, in cui un amplificatore di ingresso aggiuntivo è previsto per produrre il rumore di compensazione nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.

L'invenzione fornisce anche un metodo per assicurare la sopravvivenza dei canali connessi ad un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione disposto fra i tratti di fibre di un sistema di telecomunicazioni ottiche, in cui il rumore di emissione spontanea amplificato (ASE) prodotto in un amplificatore del dispositivo di amplificazione è usato per compensare la perdita di potenza di segnale nel caso di rottura di un tratto di fibra, per assicurare la sopravvivenza di un qualsiasi canale collegato al dispositivo di connessione/disconnessione, in cui il rumore di compensazione è prodotto in un amplificatore di ingresso aggiuntivo nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.

Questa disposizione assicura la sopravvivenza dei canali connessi anche nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.

Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione costruito secondo l'invenzione verrà ora descritto in dettaglio, a titolo di esempio, con riferimento ai disegni allegati, nei quali:

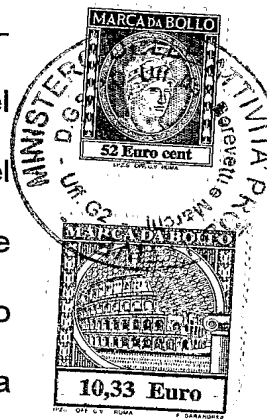
- La Figura 1 è uno schema a blocchi del dispositivo;
- La Figura 2 illustra grafici dell'uscita di un primo amplificatore di ingresso e di un amplificatore di ingresso aggiuntivo;
- La Figura 3 illustra un grafico di un canale di sopravvivenza connesso; e
- La Figura 4 è uno schema a blocchi che illustra parte del dispositivo



illustrato in Figura 1 in maggiori dettagli.

Con riferimento alla Figura 1, il dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione indicato complessivamente dal numero di riferimento 1 interconnette due tratti di fibra ottica 2, 3 in una rete di comunicazioni di fibre ottiche. Il dispositivo include un amplificatore ottico di ingresso (o pre-amplificatore) 4, un attenuatore 5 (che è opzionale), un modulo di compensazione della dispersione 6 (che è usato per compensare la dispersione cromatica accumulata lungo la fibra di trasmissione, e che è anch'esso opzionale), un moltiplicatore ottico di connessione/disconnessione (OADM) 7 e un amplificatore ottico di uscita (o booster) 8. Un sistema simile fu descritto nella nostra precedente domanda di brevetto internazionale No. WO-02/080409.

In un esempio fornito in tale pubblicazione di brevetto internazionale, il segnale che entra nel dispositivo di amplificazione di connessione/disconnessione 1 include quaranta canali, alcuni dei quali sono disconnessi nel moltiplicatore OADM 7, mentre un singolo canale è connesso ad esso. Nel caso di rottura del tratto di fibra 2, un meccanismo di retroazione sostituisce la potenza persa dei trentanove canali con il rumore ASE generato dall'amplificatore ottico di ingresso 4, per mantenere una potenza di uscita costante nell'uscita del moltiplicatore OADM 7. Pertanto la potenza del canale connesso nell'uscita dell'amplificatore di uscita 8 rimane eguale dopo la rottura e prima della rottura, e l'amplificatore di uscita 8 rimane in funzione nel suo punto di lavoro nominale. Si può supporre che non appaia alcuna variazione di potenza nell'uscita dell'amplificatore di uscita 8 dato che la potenza di emissione ASE è equivalente alla potenza dei canali perduti.



La soluzione di sopravvivenza del traffico descritta nella domanda di brevetto internazionale citata non è utilizzabile nel caso di guasto dello stesso amplificatore di ingresso 4. In un tale caso, infatti nessun rumore ASE verrà emesso da questo amplificatore, annullando l'effetto di compensazione.

Secondo l'invenzione, è previsto un ingresso (o pre-amplificatore) addizionale (di riserva) 9 che protegge l'amplificatore di ingresso in funzione 4. L'uscita dell'amplificatore di ingresso di riserva è accoppiata alla linea principale appena prima della scheda del moltiplicatore OADM 7 con un accoppiatore 10. Il rapporto di divisione dell'accoppiatore tiene conto delle differenti perdite delle due ramificazioni.

L'amplificatore di ingresso di riserva 9 si attiva automaticamente se il primo amplificatore di ingresso 4 ha una rottura: questo viene ottenuto semplicemente collegando la porta di monitoraggio dell'amplificatore di ingresso principale all'ingresso dell'amplificatore di ingresso di riserva con un cordone provvisorio di collegamento ottico.

Se il primo (principale) amplificatore di ingresso 4 è in avaria, l'amplificatore di ingresso di riserva 9, che è disinserito e sorveglia l'amplificatore di ingresso principale 4 tramite un fotodiodo di monitoraggio 11, si avvia e fornisce il rumore ASE all'ingresso dell'amplificatore di uscita 8 per garantire la sopravvivenza dei canali connessi nel filtro 7 del moltiplicatore OADM. L'amplificatore 4 ha un'uscita di monitoraggio 12 (Figura 4) che trasmette una piccola porzione della potenza ottica di uscita dell'amplificatore. Questa uscita è collegata all'ingresso dell'amplificatore di riserva 9, che rileva questa potenza di uscita usando il fotodiodo 11 e utilizza questa potenza di uscita come un interruttore. Quando l'amplificatore di riserva 9 non rileva alcuna

potenza di ingresso ottico esso viene inserito. Questo modo di controllo di potenza ottica garantisce una risposta rapida e si attiva in caso di guasti che influenzano le parti elettroniche dell'amplificatore di ingresso e che impediscono le comunicazioni fra i due amplificatori. Dato che l'amplificatore di ingresso di riserva 9 richiede solo il rumore ASE di uscita, il suo progetto è molto semplificato quando raffrontato all'amplificatore di ingresso principale 4 e la sua elettronica è anche semplificata per ottenere un'inserzione molto rapida ed un costo ridotto. L'amplificatore di ingresso di riserva 9 funziona con un anello di controllo di potenza di uscita, e la sua potenza di uscita è regolata allo stesso valore dell'amplificatore di ingresso principale 4, in tal modo quando esso è inserito esso fornirà la potenza di uscita eguale a quella precedentemente fornita dall'amplificatore di ingresso principale 4.

La Figura 2 indica con (A) e (B) le potenze di uscita dell'amplificatore di ingresso 4 e rispettivamente dell'amplificatore di ingresso di riserva 9, e indica il guasto (A) dell'amplificatore di ingresso principale 4 e la conseguente inserzione rapida (B) dell'amplificatore di ingresso di riserva 9.

La Figura 3 indica con (C) la potenza ricevuta dal canale di sopravvivenza in raffronto con (A), che è la potenza di uscita dell'amplificatore di ingresso 4. Come si può rilevare, la variazione di potenza si verifica solo durante il transitorio rapido, quindi la potenza ricevuta viene ripristinata al suo valore operativo. A causa della commutazione rapida ( $<1$  ms), viene evitato il rischio di danneggiamento dei trasmettitori-ricevitori e il traffico viene ripristinato prima che possa verificarsi una qualsiasi situazione critica.

## RIVENDICAZIONI

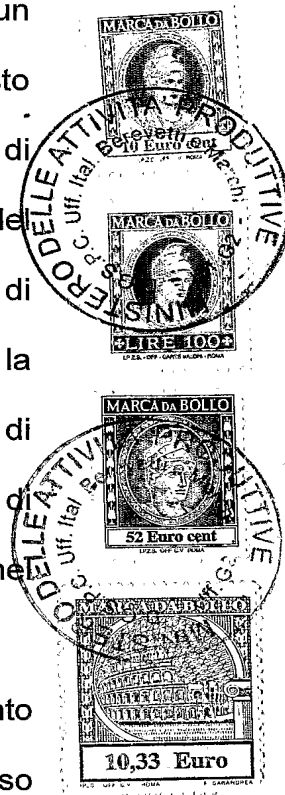
1. Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione per la disposizione fra tratti di fibre in un sistema di telecomunicazioni ottiche, comprendente un primo amplificatore di ingresso, un dispositivo di connessione/disconnessione dei canali accoppiato al primo amplificatore di ingresso, un amplificatore di uscita accoppiato al dispositivo di amplificazione di connessione/disconnessione, l'amplificatore di ingresso essendo previsto per produrre una potenza di uscita sostanzialmente costante, di modo che la potenza di uscita dell'emissione spontanea amplificata (ASE) compensi durante l'utilizzo la perdita di potenza di segnale nel caso di rottura di un tratto di fibra, per assicurare la sopravvivenza di un qualsiasi canale collegato al dispositivo di connessione/disconnessione, in cui un amplificatore di ingresso addizionale è previsto per produrre il rumore di compensazione nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.
2. Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione secondo la rivendicazione 1, in cui l'amplificatore di ingresso addizionale è connesso al primo amplificatore di ingresso, ed è previsto per operare in conseguenza del guasto del primo amplificatore di ingresso.
3. Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione secondo la rivendicazione 2, in cui l'amplificatore di ingresso addizionale è previsto per inserirsi quando esso non rileva alcuna potenza ottica dal primo amplificatore di ingresso.
4. Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione secondo la rivendicazione 3, in cui un fotodiodo dell'amplificatore di ingresso addizionale è previsto per rilevare la luce dall'uscita di monitoraggio del

primo amplificatore di ingresso.

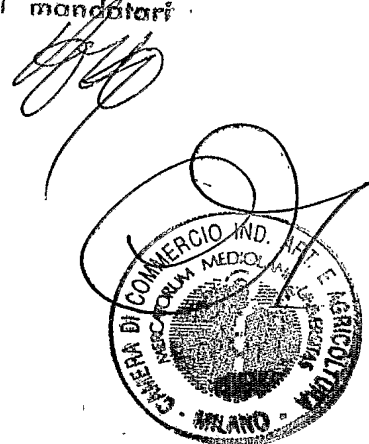
5. Un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione secondo una qualsiasi delle rivendicazioni 1-4, in cui la potenza di uscita dell'amplificatore di ingresso addizionale è regolata in modo che quando esso viene inserito, esso fornirà la potenza di ingresso eguale a quella precedentemente prodotta dal primo amplificatore d'ingresso.

6. Un metodo per assicurare la sopravvivenza dei canali connessi in un dispositivo ottico di amplificazione di connessione/disconnessione previsto fra i tratti di fibre di un sistema di comunicazioni ottiche, in cui il rumore di emissione spontanea amplificato (ASE) prodotto in un amplificatore del dispositivo di amplificazione è usato per compensare la perdita di potenza di segnale nel caso di rottura di un tratto di fibra, per assicurare la sopravvivenza di un qualsiasi canale connesso al dispositivo di amplificazione di connessione/disconnessione, in cui il rumore di compensazione è prodotto in un amplificatore di ingresso addizionale nel caso di guasto del primo amplificatore di ingresso.

7. Un metodo per assicurare la sopravvivenza di canali secondo quanto rivendicato nella rivendicazione 6, in cui l'amplificatore di ingresso addizionale rileva luce dall'uscita di monitoraggio del primo amplificatore di ingresso.



I mandatori



1/2

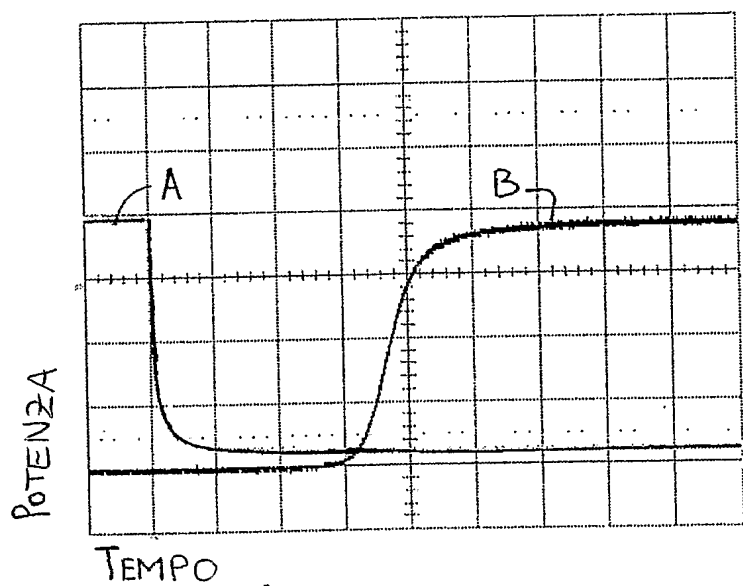
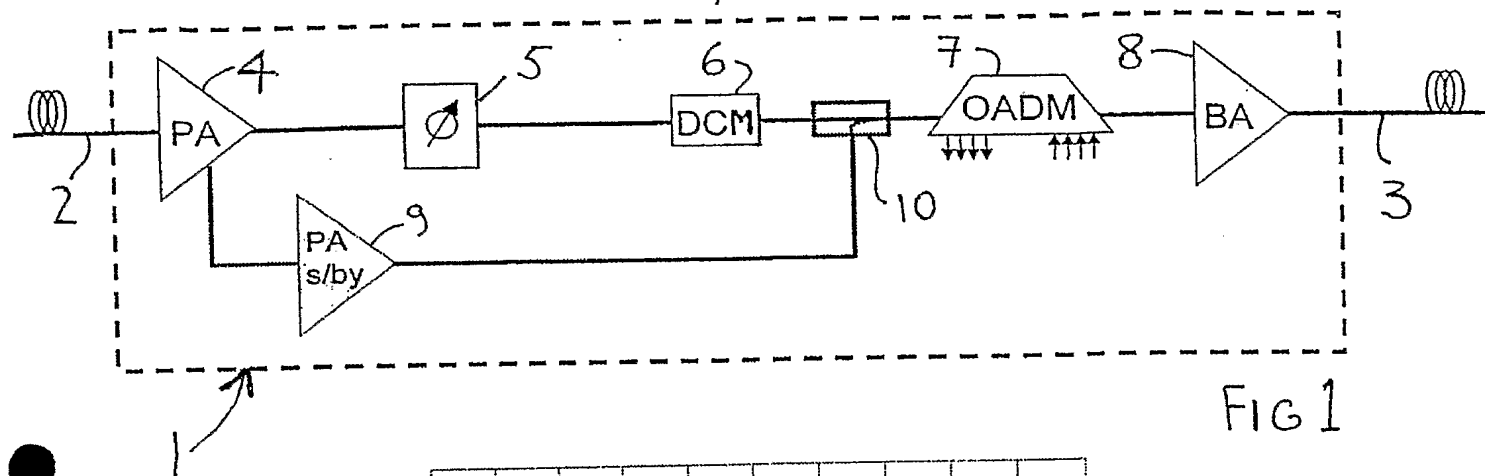


Fig 2

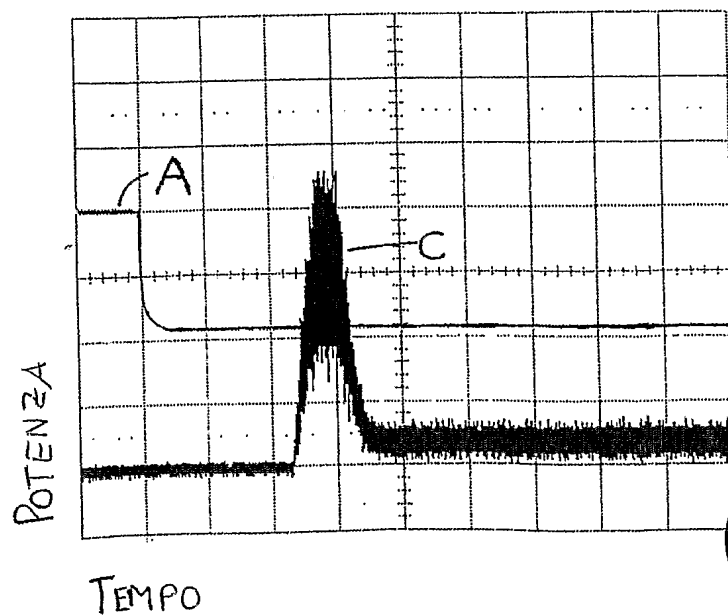
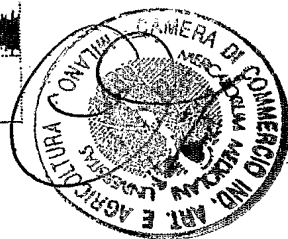


Fig 3

MI 2004 A0 00431



mandatori

*[Handwritten signature]*

2/2

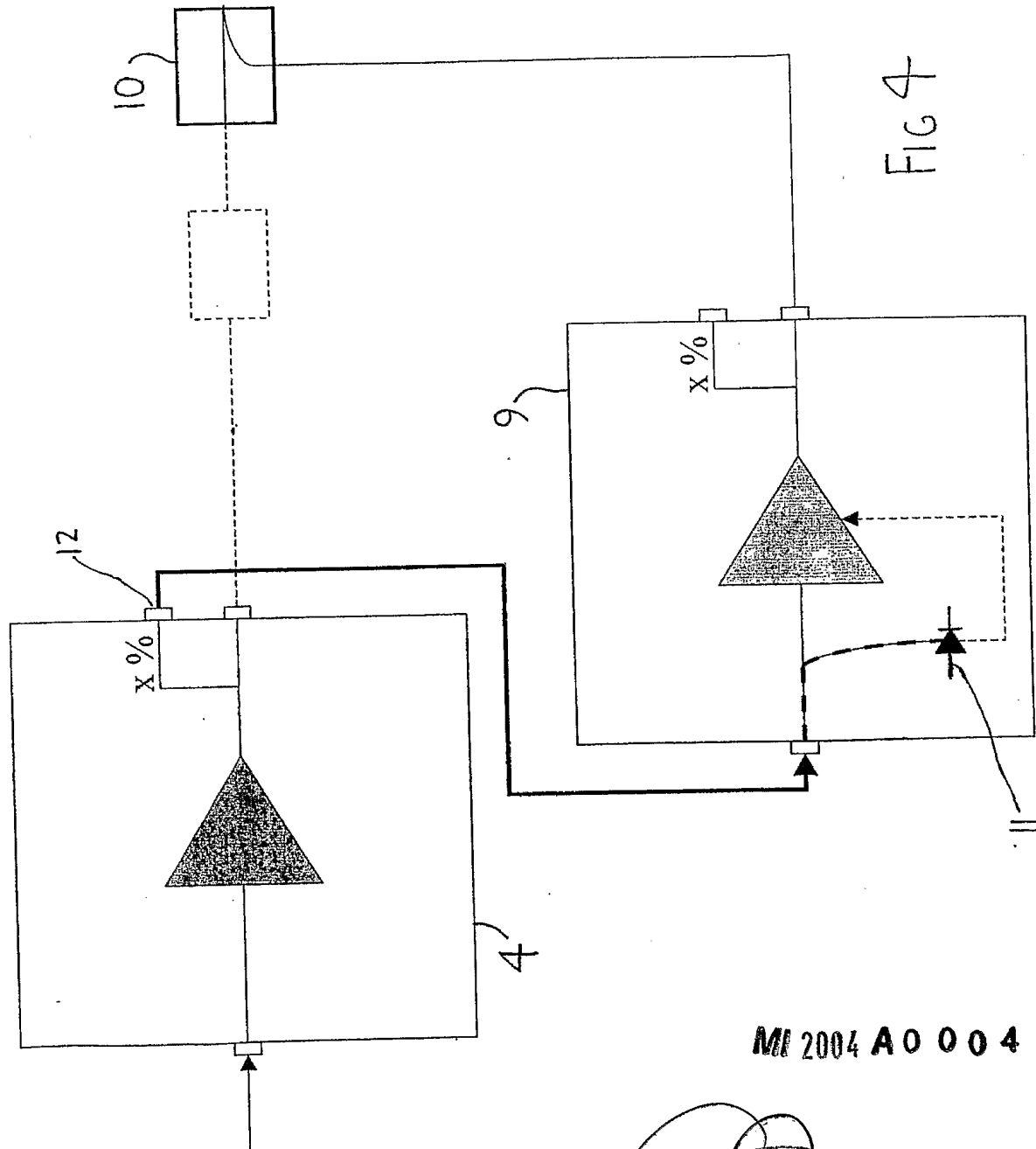
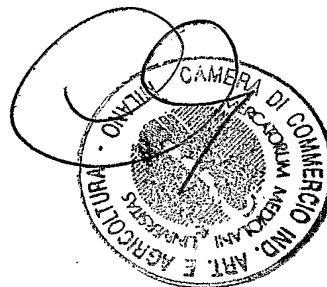


Fig 4

MI 2004 A0 00431



mandatari

*[Handwritten signature]*